



(19)

Eur päisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 905 534 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
31.03.1999 Patentblatt 1999/13

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: G02B 6/38

(21) Anmeldenummer: 98116640.8

(22) Anmeldetag: 03.09.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:  
Vergeest, Henricus Jozef  
5213 XH 's-Hertogenbosch (NL)

(74) Vertreter: Heinz-Schäfer, Marion  
AMP International Enterprises Limited  
Ampèrestrasse 3  
9323 Steinach (SG) (CH)

(30) Priorität: 12.09.1997 EP 97115903

(71) Anmelder:  
THE WHITAKER CORPORATION  
Wilmington, Delaware 19808 (US)

### (54) Verfahren zum Befestigen eines Lichtleitfaserendes aus Glas in einer Glashülse

(57) Es wird ein Verfahren zum Befestigen eines Lichtleitfaserendes in einer Glashülse vorgeschlagen, wobei das Lichtleitfaserende (1) zunächst in die Glashülse (2) eingeschoben wird, und ringförmig thermische Energie auf die Endflächen (4, 5) aufgebracht wird,

wodurch erreicht wird, dass der äussere Bereich des Mantels Lichtleitfaserendes (1) und der innere Bereich der Glashülse (2) angeschmolzen werden und sich dadurch miteinander verbinden.

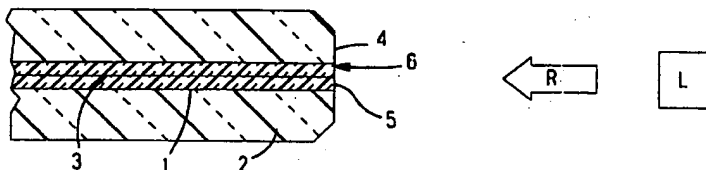
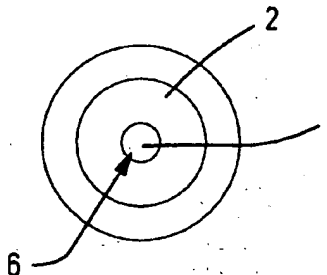


Fig. 1

Fig. 2



EP 0 905 534 A2

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen eines Lichtleitfaserendes aus Glas in einer Glashülse, wobei das Lichtleitfaserende bis zu einer definierten Lage in die Glashülse eingeschoben wird.

[0002] Aus der US 5,421,928 ist es bekannt, ein Lichtleitfaserende in einer Hülse (Ferrule) zu fixieren, derart, dass das Ende über die Stirnfläche der Hülse herausragt, das Ende dann mittels eines Lasers abzuschneiden und danach die Stirnfläche von Hülse und Lichtleitfaser mechanisch zu polieren.

[0003] Aus der JP 58-108508 A ist es bekannt ein Faserende in einer Hülse zu fixieren, indem beides gegen eine Endfläche geschoben wird. Die Faser wird dann vorläufig zu der Hülse fixiert. Das Faserende wird erhitzt und dadurch gereinigt und geglättet, wonach dann die Faser mit der Hülse verklebt wird.

[0004] Aus der US 4,510,005 ist es bekannt ein Faserende in eine Hülse einzubringen und gegen eine hochpolierte Oberfläche zu drücken. Durch Erhitzen dieser Oberfläche wird die Oberfläche des Faserendes angeschmolzen und passt sich der hochpolierten Oberfläche an. Es ist möglich gleichzeitig mit dem Erhitzen einen Klebstoff zwischen der Faser und der Hülse zu aktivieren und die Faser somit gleichzeitig in der Hülse zu verleben.

[0005] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Befestigen eines Lichtleitfaserendes auf Glas in einer Glashülse anzugeben, das besonders einfach und zuverlässig durchgeführt werden kann. Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in der Unteransprüchen angegeben.

[0006] Es ist besonders einfach und kostengünstig ein Lichtleitfaserende aus Glas mit einer Glashülse mittels eines Wärmebehandlungsverfahren zu verschmelzen. Ein solches Verfahren kann beispielsweise mittels eines Lasers aber auch mit Hilfe eines elektrischen Lichtbogens oder einer Flamme durchgeführt werden. Dazu werden entsprechende Optiken eingesetzt, die garantieren, dass die maximale Intensität des Laserstrahls auf einen Ring verteilt wird und dadurch der äussere Bereich des Mantels der Lichtleitfaser und der innere Bereich der Glashülse geschmolzen und dadurch miteinander verbunden wird. Es ist besonders wichtig das die maximale Intensität nicht im Mittelpunkt des Lichtleitfaserendes aufgebracht wird, da ansonsten eine Deformation des Kerns möglich wäre.

[0007] Das erfindungsgemäss vorgeschlagene Verfahren ist auch besonders vorteilhaft, da eine geschnittene oder gebrochene Lichtleitfaser eingesetzt werden kann. Es ist nicht notwendig die Lichtleitfaser schon vor dem Befestigen in der Glashülse, beispielsweise durch mechanisches Polieren zu bearbeiten. Das Schneiden des Lichtleitfaserendes kann entweder mit mechanischen Mitteln oder mittels eines Lasers erfolgen.

[0008] Weiter ist es sinnvoll, das beim Einsatz eines Lasers zum Verschmelzen der Glashülse mit dem Lichtleitfaserende, derselbe Laser ebenfalls eingesetzt werden kann, um die Oberfläche des Lichtleitfaserendes nach dem Verschmelzen zu polieren.

[0009] Es können entweder optische Mittel, wie beispielsweise ein Hologramm oder ein optisches Linsensystem eingesetzt werden, um die maximale Intensität des Lasers auf einen Ring zu verteilen, es ist aber auch möglich dies durch ein entsprechendes System zu erreichen, das den Laserstrahl über die Stirnfläche von Glashülse und Lichtleitfaserende bewegt.

[0010] Beim Einbringen des Lichtleitfaserendes in die Glashülse ist eine definierte Lage des Lichtleitfaserendes in der Glashülse vorgesehen. Diese definierte Lage kann entweder derart aussehen, dass a) die Stirnfläche des Lichtleitfaserendes in der Stirnfläche der Glashülse liegt, was besonders sinnvoll ist, wenn ein Verschmelzen bei einer relativ niedrigen Leistung angestrebt ist; oder dass b) die Stirnfläche der Lichtleitfaser über die Stirnfläche der Glashülse hinaus steht, wird nun beim Erhitzen ein Verdampfen von Glaspartikeln am Lichtleitfaserende erzeugt, so ist es möglich, das Verschmelzen derart vorzunehmen, dass nach dem Verschmelzen die Stirnflächen von Lichtleitfaserende und Glashülse in einer Ebene liegen; oder dass c) die Stirnfläche des Lichtleitfaserendes hinter der Stirnfläche der Glashülse liegt, was wiederum dadurch ausgeglichen werden kann, dass Partikel der Glashülse beim Schmelzprozess verdampft werden. Welche Ausführung bevorzugt wird, hängt wesentlich davon ab, wo das Intensitätsmaximum des Laserstrahls angesiedelt ist.

[0011] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung soll nun an Hand der Zeichnungen erläutert werden. Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Lichtleitfaserende in einer Glashülse und Figur 2 eine Aufsicht auf die Stirnfläche der Glashülse mit eingebrachtem Lichtleitfaserende.

[0012] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch ein Lichtleitfaserende 1, das aus Glas hergestellt ist, und durch eine Glashülse 2. Die Glashülse 2 weist eine konzentrische Bohrung auf, in der sich das Lichtleitfaserende befindet. Ebenfalls angedeutet ist der Kern 3 der Lichtleitfaser, ein Laser L, sowie die Richtung R aus der Licht auf die Stirnfläche 4 der Glashülse 2 und die Stirnfläche 5 des Lichtleitfaserendes 1 fallen soll. In Figur 1 ist der Zustand dargestellt, dass die Stirnfläche 5 der Lichtleitfaser 1 und die Stirnfläche 4 der Glashülse übereinstimmen. Das Laserlicht wird nun derart eingebracht, dass in einem Bereich 6, der auch der Figur 2 zu entnehmen ist, die höchste Intensität des Lichts aufgebracht wird. Dies ist ein ringförmiger Bereich in dem auch die Übergangsfläche zwischen der Glashülse und dem Lichtleitfaserende liegt. Dadurch werden beide in diesem Bereich angeschmolzen und dadurch miteinander verbunden.

# **Patentansprüche**

1. Verfahren zum Befestigen eines Lichtleitfaserendes aus Glas in einer Glashülse, wobei das Lichtleitfaserende (1) bis zu einer definierten Lage in die Glashülse (2) eingeschoben wird, dadurch gekennzeichnet, dass dann die Endflächen (4, 5) von Lichtleitfaserende (1) und Glashülse (2) erhitzt werden und dass im Bereich der Übergangsfläche zwischen Glashülse (2) und Lichtleitfaserende (1) diese miteinander verschmolzen werden. 5 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Energie zum Erhitzen der Endflächen (4, 5) im Bereich (6) der Übergangsfläche zwischen Glashülse (2) und Lichtleitfaserende (1) aufgebracht wird. 15
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhitzung mittels eines Lasers (L) vorgenommen wird. 20
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhitzung mittels eines Lichtbogens vorgenommen wird. 25
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhitzung mittels einer Flamme vorgenommen wird. 30
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein mechanisch oder mittels eines Lasers geschnittenes Lichtleitfaserende (1) eingesetzt wird. 35
7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine Optik oder ein Hologramm eingesetzt wird, um die 40729 EPC maximale Intensität des Laserstrahls auf einen Ring zu verteilen. 40
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Laserstrahl über die Endflächen (4, 5) bewegt wird, wobei in Summe die maximale Intensität ringförmig im äusseren Bereich des Mantels des Lichtleitfaserendes (1) und im inneren Bereich der Glashülse (2) aufgebracht wird. 45
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich an den Schritt des Verschmelzens ein Polierschritt mittels eines Lasers anschliesst. 50
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Endflächen (4, 5) von Lichtleitfaserende (1) und Glashülse (2) vor dem Verschmelzen in einer Ebene liegen. 55
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Endflächen (4, 5) von Lichtleitfaserende (1) und Glashülse (2) vor dem Verschmelzen zueinander versetzt angeordnet wird.

